

RECOMENDACIONES DE CARBOHIDRATOS PARA ATLETAS



GATORADE
SPORTS
SCIENCE
INSTITUTE

El contenido de esta presentación es proporcionado por GSSI, una división de PepsiCo, Inc. Cualquier opinión o interpretación científica expresada en esta presentación son del autor y no necesariamente representan la posición o política de PepsiCo, Inc.

Revisión de carbohidratos

- Los carbohidratos (CHO) son la principal fuente de energía para el ejercicio de moderada y alta intensidad
- La forma de almacenamiento de CHO en el músculo e hígado se llama **glucógeno**. Nos proporciona la mayoría de esta energía y se puede manipular con la dieta y el entrenamiento
- El consumo de CHO durante el día, y antes y después del entrenamiento y la competencia, ayudará a asegurar una adecuada reserva de glucógeno

¿Qué es el glucógeno?

Un almidón—cadena larga de moléculas de glucosa y la forma de almacenamiento de la glucosa en las células

El glucógeno muscular es la principal fuente de energía para la contracción muscular y únicamente es usada por el músculo

El glucógeno hepático ayuda a mantener la glucosa sanguínea, la cual puede ser utilizada por el cerebro y el músculo durante el ejercicio

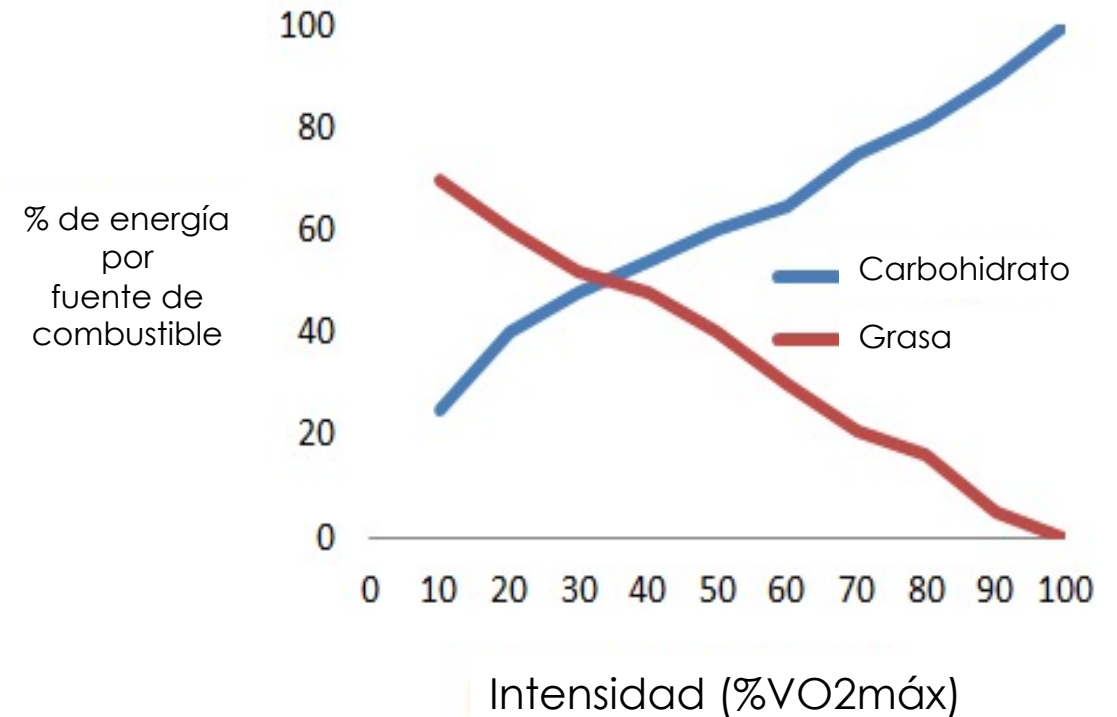
Las reservas de glucógeno frecuentemente son un factor limitante para el rendimiento de resistencia. Una vez que las reservas son bajas, el atleta se fatigará rápidamente, “tocando pared”

Los CHO son el principal combustible para los atletas

Para la contracción muscular, se utilizan principalmente carbohidratos (línea azul), aún en bajas intensidades

Por la dependencia de CHO como combustible, los atletas deben consumir una dieta rica en CHO

La cantidad de CHO debe determinarse por el tipo de actividad deportiva



Esquema de las fuentes de energía basado en la intensidad de ejercicio

CHO & Rendimiento de resistencia



Una gran parte de la literatura se ha desarrollado en torno al rendimiento de resistencia y el consumo de CHO

Al comparar con la ingesta de placebo durante el ejercicio >2 h, el consumo de carbohidratos: prevendrá hipoglicemia, mantendrá altas tasas de oxidación de carbohidratos, retrasará la aparición de la fatiga, reducirá los índices de esfuerzo percibido y aumentará la capacidad de resistencia

Resultados encontrados utilizando protocolos de laboratorio de pruebas contrarreloj y tiempo hasta el agotamiento

CHO & Rendimiento en deportes de equipo

El rendimiento en deportes de equipo o de tipo intermitente es más difícil de medir, por lo que el impacto de CHO es más difícil de cuantificar

Mientras el resultado en el rendimiento de habilidades es variable, en los estudios se ha visto que los CHO mejoran la capacidad de ejercicio intermitente de alta intensidad

- Los deportes como el fútbol soccer, rugby, hockey sobre césped y basquetbol mostraron consistentemente mayor capacidad en el ejercicio intermitente de alta intensidad al consumir CHO
- 10 de 12 estudios encontraron mejoras en la capacidad de ejercicio intermitente de alta intensidad con CHO vs. placebo

Carbohidratos y deportes de equipo



Deportes de campo

FUERZA + POTENCIA

Distancias cortas recorridas, muchos movimientos cortos explosivos



Deportes de campo

RESISTENCIA

Largas distancias recorridas, altas velocidades



Deportes de bateo

Menores demandas de energía en general, larga duración



Deportes de cancha

Área más pequeña, corta duración, torneos, sustituciones

LOS CARBOHIDRATOS SON ESENCIALES

Mantener ráfagas cortas de energía

Mantener las reservas de glucógeno

Mantener la glucosa sanguínea para la atención y toma de decisiones

Mantener el glucógeno a lo largo del tiempo

RECOMENDACIONES DIARIAS DE CARBOHIDRATOS PARA ATLETAS



Consumo diario de CHO

Por las demandas de energía adicionales por el entrenamiento, las recomendaciones de CHO para atletas son más altas que para la población general

Las recomendaciones deben respaldar la disponibilidad de CHO para el músculo y el sistema nervioso central, en función a las demandas del deporte

Para soportar las demandas energéticas, las recomendaciones se basan en el peso corporal

Determinar la cantidad adecuada es un arte y una ciencia – elige un punto de inicio basado en las recomendaciones y modifica el rango basado en cómo se siente el atleta

Tipo de actividad	Metas de carbohidratos
Baja intensidad o actividades de habilidad	3-5 g/kg de peso corporal/día
Programa de ejercicio moderado (ej. 1 h al día)	5-7 g/kg de peso corporal/día
Programa de resistencia (ej. 1-3 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	6-10 g/kg de peso corporal/día
Compromiso extremo (ej. >4-5 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	8-12 g/kg de peso corporal/día

Consumo diario de CHO

Deportes de equipo

Generalmente 5-7 g/kg/día

Se recomienda un rango amplio de CHO ya que cada atleta de deporte de equipo tiene necesidades diferentes

Un jugador de béisbol cae en la parte inferior, mientras que un jugador de futbol soccer cae en el extremo superior de la cantidad diaria recomendada de CHO

Tipo de actividad	Metas de carbohidratos
Baja intensidad o actividades de habilidad	3-5 g/kg de peso corporal/día
Programa de ejercicio moderado (ej. 1 h al día)	5-7 g/kg de peso corporal/día
Programa de resistencia (ej. 1-3 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	6-10 g/kg de peso corporal/día
Compromiso extremo (ej. >4-5 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	8-12 g/kg de peso corporal/día

Consumo diario de CHO

Entrenamiento de fuerza

4-7 g/kg/día

Los CHO pueden aumentar la cantidad de trabajo total que un atleta puede completar durante sesiones de alto volumen de entrenamiento y larga duración

Los atletas deben consumir la cantidad de CHO que puedan tolerar y que los haga sentir con energía durante su entrenamiento

Tipo de actividad	Metas de carbohidratos
Baja intensidad o actividades de habilidad	3-5 g/kg de peso corporal/día
Programa de ejercicio moderado (ej. 1 h al día)	5-7 g/kg de peso corporal/día
Programa de resistencia (ej. 1-3 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	6-10 g/kg de peso corporal/día
Compromiso extremo (ej. >4-5 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	8-12 g/kg de peso corporal/día

Consumo diario de CHO

Atleta de resistencia

6-10 g/kg/día – entrenamiento moderado

8-12 g/kg/día – entrenamiento pesado

La fatiga en un atleta de resistencia con frecuencia se debe a la depleción de glucógeno muscular y niveles bajos de glucosa sanguínea

Tipo de actividad	Metas de carbohidratos
Baja intensidad o actividades de habilidad	3-5 g/kg de peso corporal/día
Programa de ejercicio moderado (ej. 1 h al día)	5-7 g/kg de peso corporal/día
Programa de resistencia (ej. 1-3 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	6-10 g/kg de peso corporal/día
Compromiso extremo (ej. >4-5 h/d ejercicio de moderada-alta intensidad)	8-12 g/kg de peso corporal/día

Consumo diario de CHO, ejemplo #1

Atleta de deporte de equipo

Shermaine juega futbol soccer en otoño y béisbol en verano. Pesa 79.5 kg durante la temporada de soccer y 82 kg durante la temporada de béisbol. ¿Cuál es la cantidad diaria de CHO que debe consumir durante cada temporada?

El futbol soccer requiere más energía que el béisbol, por lo que debe consumir mayor cantidad diaria de CHO durante la temporada de soccer y menos durante la temporada de béisbol

- 5-7 g/kg/día
- $7 \text{ g de CHO} \times 79.5 \text{ kg} = 556.5 \text{ g de CHO/día}$ durante la temporada de futbol soccer
- $5 \text{ g de CHO} \times 82 \text{ kg} = 410 \text{ g de CHO/día}$ durante la temporada de béisbol



Consumo diario de CHO, ejemplo #2

Entrenamiento de fuerza

Emily quisiera saber cuántos CHO diarios debe consumir para sentir más energía durante sus sesiones de entrenamiento de fuerza. Pesa 68 kg, ¿Cuántos CHO diarios debe consumir?

- 4-7 g/kg/día
- 4 g de CHO * 68 kg = 272 g CHO/día
- 7 g de CHO * 68 kg = 476 g CHO/día



Consumo diario de CHO, ejemplo #3

Atleta de resistencia

Rick está entrenando para un triatlón y quiere saber cuántos CHO diarios debe consumir. Pesa 86 kg y tiene días de entrenamiento de moderada-alta intensidad ¿Cuántos CHO diarios debe consumir?

- 6-10 g/kg/día – entrenamiento moderado
- 8-12 g/kg/día - entrenamiento pesado
 - Moderado: $6 \text{ g de CHO} * 86 \text{ kg} = 516 \text{ g de CHO/día}$ • $10 \text{ g de CHO} * 86 \text{ kg} = 860 \text{ g de CHO/día}$
 - Pesado: $8 \text{ g de CHO} * 86 \text{ kg} = 688 \text{ g de CHO/día}$ • $12 \text{ g de CHO} * 86 \text{ kg} = 1,032 \text{ g de CHO/día}$



CHO ANTES DE ENTRENAMIENTO Y COMPETENCIA



CHO antes del entrenamiento & competencia

1-4 horas antes del ejercicio

- 1-4 horas antes del ejercicio, el atleta debe consumir 1-4 g de CHO/kg de peso corporal
- La elección de dónde cae dentro de este rango el atleta dependerá de muchos factores, incluyendo el tipo de deporte/evento, la meta del atleta, problemas gastrointestinales, tiempo de entrenamiento y cuándo planea el entrenador las comidas pre competencia

CHO antes del entrenamiento & competencia

<1 hora antes del ejercicio

- Una hora antes del ejercicio, la cantidad y el tipo de CHO consumidos se basan en la preferencia y tolerancia del atleta
- El consumo en esta ventana de tiempo, comienza a satisfacer las necesidades del atleta “durante” el ejercicio
- Consumir CHO durante este periodo es particularmente importante si el atleta no puede o no consumirá fuentes de energía durante su entrenamiento o competencia
- A muchos atletas les va bien con 25-30 g de CHO durante este periodo, el cual es un aporte apropiado considerando las recomendaciones durante el ejercicio
- La investigación ha demostrado que incluso si ocurre “hipoglicemia reactiva”, no impacta en el rendimiento

CHO antes del entrenamiento & competencia: Tipo

Los atletas deben elegir comidas ricas en carbohidratos, y alimentos con mínima cantidad de fibra, grasa y proteína

- La fibra, grasa y proteína pueden alentar el proceso de digestión y absorción
- Si se consumen cerca del inicio del ejercicio, estos nutrimentos podrían causar problemas gastrointestinales durante el ejercicio

Todos los atletas deben practicar estrategias nutricionales previas al ejercicio para encontrar el mejor momento y cantidad que les funcionará durante la competencia

CHO antes del entrenamiento & competencia

Ejemplo #1

30 minutos antes de la práctica de basquetbol

Whitney no tiene mucho tiempo entre la salida de su escuela y el entrenamiento de basquetbol. Necesita un snack que le de energía en la cancha.

Como solo tiene aproximadamente 30 minutos antes de la práctica, de 25-30 g de carbohidratos son una buena opción. Algunos ejemplos son una pieza de fruta (si su estómago tolera la fibra), jugo o una bebida deportiva



CHO antes del entrenamiento & competencia

Ejemplo #2

3 horas antes de un maratón

Will está entrenando para un maratón y está practicando su desayuno pre competencia antes de su entrenamiento de carrera de 32 km (20 millas). Pesa 75 kg y tolera bien los CHO.

Planea desayunar 3 horas antes del maratón. En esta ventana de tiempo debe intentar consumir 3-4 g/kg y luego ajustar según sea necesario

$$3 \text{ g CHO} * 75 \text{ kg} = 225 \text{ g CHO}$$

$$4 \text{ g CHO} * 75 \text{ kg} = 300 \text{ g CHO}$$

Buenas opciones de alimentos: bagel, hot cake, fruta, pan tostado con crema de cacahuete, avena (si logra tolerar la fibra), cereal



CHO DURANTE EL ENTRENAMIENTO Y COMPETENCIA



CHO durante el entrenamiento y competencia

Deportes de equipo

Atletas de deportes de equipo, al entrenar o competir durante una hora o más, y con una meta de rendimiento, deben consumir

30-60 g/h

De carbohidratos fáciles de digerir y de rápida oxidación. Es un momento en donde azúcares como la sacarosa, glucosa y fructosa, en las cantidades adecuadas, son elecciones apropiadas



CHO durante el entrenamiento y competencia

Atletas de resistencia

SSE#118



Duración	Cantidad de CHO	Tipo de CHO
< 30 minutos	No son necesarios	--
30-75 minutos	Pequeñas cantidades, incluyendo enjuague bucal	Oxidación rápida (ej. glucosa, sacarosa, maltodextrina)
1-2 h	Hasta 30 g/h	Oxidación rápida (ej. glucosa, sacarosa, maltodextrina)
2-3 h	Hasta 60 g/h	Oxidación rápida (ej. glucosa, sacarosa, maltodextrina)
> 2.5 h	Hasta 90 g/h	CHO de transporte múltiple (2:1 glucosa:fructosa)

CHO durante el entrenamiento y competencia

Deportes de potencia

Durante la **competencia**, podría no ser práctico consumir CHO para los atletas que participan en deportes de potencia, como natación

Estos atletas deben enfocarse en el consumo de CHO previo y después del ejercicio

Durante el **entrenamiento**, el atleta de deporte de potencia podría ejercitarse por varias horas y debe consumir entre 30-60 g de CHO/hora



CHO durante el entrenamiento y competencia

Entrenamiento de fuerza

El consumo de carbohidratos no es necesario durante las sesiones de entrenamiento de fuerza



CHO durante el entrenamiento y competencia

¡El tipo de carbohidrato que consumes durante el ejercicio, es importante!

Elige un carbohidrato fácil de digerir, de absorción y oxidación rápida

Glucosa (dextrosa), sacarosa y maltodextrina son elecciones apropiadas

La fructosa, aunque se oxida más lento, es apropiada en pequeñas cantidades cuando se combina con las fuentes de energía de la lista de arriba

La forma en la que se consumen los CHO (gel, bebida, sólido) no influye en la velocidad de oxidación y los atletas deben de consumir la forma que mejor funcione para ellos

Enjuague bucal de carbohidratos

SSE#118



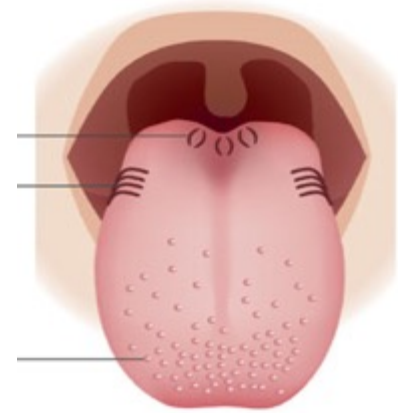
Se sabe que el consumo de carbohidratos durante el ejercicio de resistencia de moderada intensidad, retrasa la fatiga y mejora el rendimiento

La mayoría de los estudios que investigan el ejercicio de resistencia (30-60 min) de alta intensidad ($>75\%$ VO_2 máx), también han reportado un beneficio en el rendimiento con carbohidratos exógenos

Es poco probable que las vías metabólicas tradicionales tengan en cuenta los efectos ergogénicos ya que las reservas endógenas de carbohidratos no son limitantes y la oxidación exógena de carbohidratos es mínima

Un creciente número de estudios han demostrado que el enjuague bucal con una solución de carbohidratos durante 5-10 s de forma rutinaria se asocia con una mejora en el rendimiento en el ejercicio de resistencia de alta intensidad

Estudios de imágenes del cerebro han identificado áreas en el cerebro que se activan cuando los carbohidratos están en la boca, y es posible que el enjuague bucal de carbohidratos de como resultado señales aferentes capaces de modificar la respuesta motriz



CHO antes del entrenamiento & competencia

Ejemplo #1

Atleta de deporte de equipo

Scott es corredor (running back) del equipo de futbol americano de la escuela. Sus partidos de práctica duran una hora. Usará su partido de preparación para practicar su plan de energía/nutrición

La práctica dura una hora y Scott tolera bien los CHO. También consume un snack 45 min antes de empezar, mientras escucha al entrenador, así que un buen punto de partida es ~30-40 g CHO. Si siente que requiere más energía, podría incrementar gradualmente hacia el límite superior del rango de la recomendación de 60 g



CHO antes del entrenamiento & competencia

Ejemplo #2

Atleta de resistencia

Marshall está entrenando para un triatlón y se va a ir a una rodada de 90 minutos

Basado en las recomendaciones, debe empezar con 30 g de CHO/hora, para un total de ~45 g en su rodada. Debe poner atención en cómo se siente – por ejemplo, ¿tiene algún problema gastro intestinal? ¿Cómo están sus niveles de energía?

Las recomendaciones son un punto de partida y las puede ajustar según como se sienta



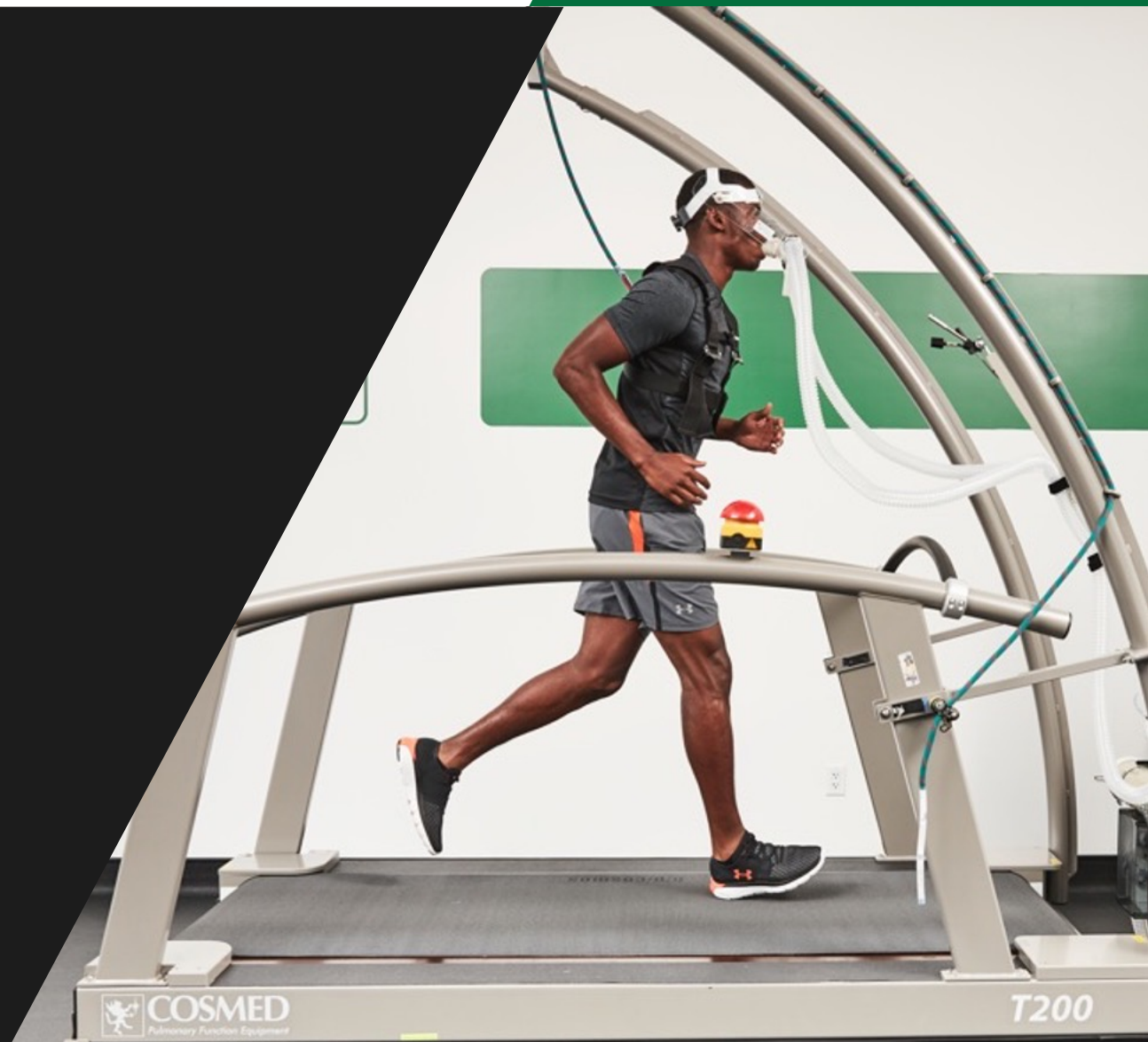
CHO DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO Y COMPETENCIA



CHO después del entrenamiento & competencia

- Tiempo corto de recuperación
 - Un atleta debe consumir 1-1.2 g de CHO/kg/hora (0.45-0.55 g/lb/hora) cada hora durante las primeras 4-6 horas después del ejercicio
 - Después, seguir con los hábitos regulares de dieta para reponer rápidamente las reservas de glucógeno
- Mayor tiempo para la recuperación
 - Consumir CHO después del ejercicio es un buen hábito para atletas que tienen mayor tiempo para la recuperación
 - Alcanzar el consumo diario de CHO debe ser adecuado para reponer las reservas de glucógeno muscular
 - Las reservas de glucógeno muscular, pueden normalizarse en 24 horas
 - Si el atleta sigue una dieta baja en carbohidratos, se necesitará mas tiempo

**JUNTANDO
TODO**



Juntando todo: Recomendaciones de carbohidratos para el rendimiento del atleta

1-4 h previas al ejercicio	1-4 g/kg de peso corporal
<1 h previa al ejercicio	Si se desea, una pequeña cantidad de CHO de fácil digestión en la cantidad y forma que el atleta prefiera
Durante el ejercicio	Deportes de equipo: 30-60 g/h Resistencia: depende de la duración, hasta 90 g/h
< 8 h para la recuperación	1– 1.2 g/kg/h por 4 horas
> 8 h para la recuperación	Plan de alimentación diario adecuado para restaurar el glucógeno muscular

Juntando todo: Recomendaciones de carbohidratos para el rendimiento del atleta

Recuerda que las recomendaciones son un punto de partida. Cada atleta es individual, y para dar con sus necesidades de carbohidratos debes de considerar las recomendaciones, las metas y creencias y cómo responden a los alimentos

Poniendo todo junto, ejemplo #1

Atleta de deporte de equipo

Knox es un estudiante que juega para el equipo de lacrosse de su escuela. Pesa 82 kg y conoce su estrategia de nutrición previa al ejercicio. Tiene clases durante la primera mitad del día y entrena 2 horas por la tarde. Luego tiene una sesión de levantamiento la mañana siguiente.

¿Cómo debe prepararse energéticamente de una manera adecuada para su entrenamiento y sesión de levantamiento?

Poniendo todo junto, ejemplo #2

Atleta de resistencia

Amy está preparando su estrategia de nutrición para una carrera de medio maratón. Pesa 50 kg y planea terminar su carrera en 2:15.

¿Puedes sugerir una estrategia pre/durante/post para que pueda practicar durante su entrenamiento?

Link al video de resumen